

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курский государственный университет»
Кафедра программного обеспечения и администрирования
информационных систем

Направление подготовки: 02.03.03 Математическое обеспечение и
администрирование информационных систем
Профиль: Проектирование информационных систем и баз данных
Форма обучения очная

Отчет
по лабораторной работе №3
«Триггеры»

дисциплина «Прикладная теория цифровых автоматов»

вариант 9

Выполнил:
студент группы 213.1

Козявин М.С.

Проверил:
к.т.н., профессор кафедры ПОиАИС

Бабкин Е.А.

Курск, 2023

Цель работы: Целью лабораторной работы является изучение принципов построения и функционирования элементов памяти – триггеров.

Задания:

1. Преобразовать схему триггера в заданный базис.
2. Выполнить ввод схемы триггера.
3. Определить последовательность тестовых воздействий и начальные состояния логических элементов для триггера.
4. Выполнить анализ правильности функционирования триггера в статическом режиме.
5. Выполнить синтез и анализ правильности функционирования схемы сравнения.

Вариант:

Номер группы	Порядковый номер в группе	Базис элементов триггера	Номер схемы триггера	Схема сравнения
1	9	И-НЕ	5	6

Таблица 1 – Таблица состояний в базисе И-НЕ при управлении по синхронным входам

Режим воздействия	D	C	Q^{t+1}	\overline{Q}^{t+1}	Состояние триггера
Xp	–	0	Q^t	\overline{Q}^t	Q^t
У1	1	1	1	0	1
У0	0	1	0	1	0

Таблица 2 – Таблица состояний в базисе И-НЕ при управлении по асинхронным входам

Режим воздействия	\overline{Ra}	\overline{Sa}	Q^{t+1}	\overline{Q}^{t+1}	Состояние триггера
Xp	1	1	Q^t	\overline{Q}^t	Q^t
У1	1	0	1	0	1
У0	0	1	0	1	0
У0 – У1	0	0	1	1	Н

Таблица 3 – Таблица схем сравнения

Номер схемы	Меньше $f1$	Равно $f2$	Больше $f3$	Не меньше $f4$	Не больше $f5$
6		+	+		

Преобразование схемы триггера в заданный базис

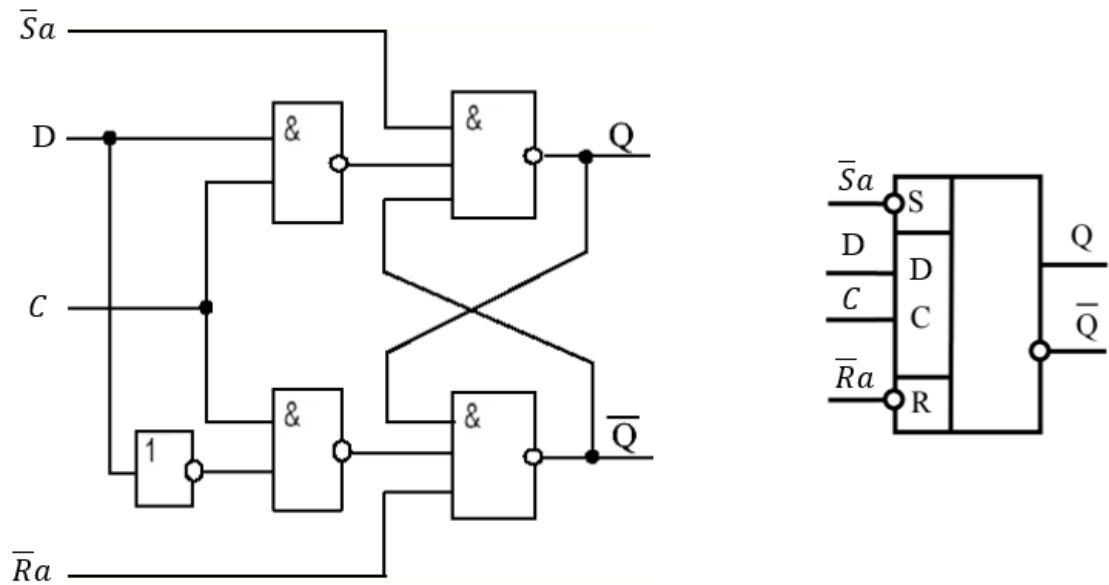


Рисунок 1 – Схема и условное графическое обозначение триггера в базисе И–НЕ

Ввод схемы триггера

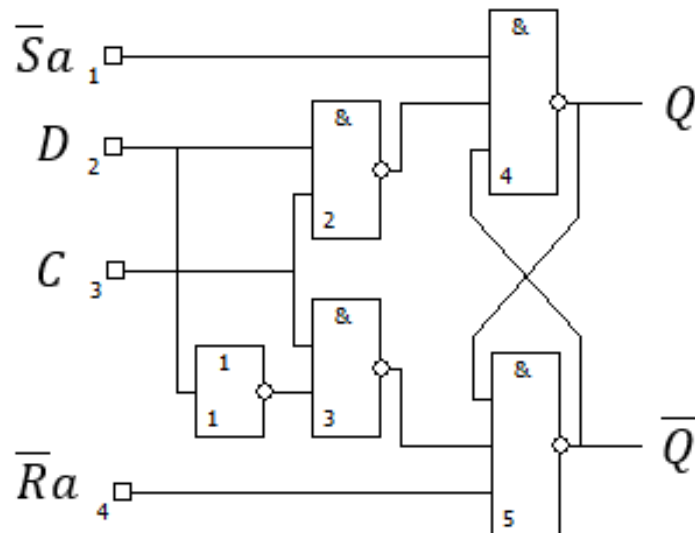


Рисунок 2 – Схема и условное графическое обозначение триггера в базисе И–НЕ

Определение последовательности тестовых воздействий и начальных состояний логических элементов для триггера.

Таблица 4 – Последовательность входных значений для D-триггера

Такт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вход Режим	$Y0a$	Xp	$Y1a$	Xp	$Y0c$	$Y0c+C$	$Y0c$	Xp	$Y1c$	$Y1c+C$	$Y1c$	Xp
$\bar{S}a$	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
D	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
C	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
$\bar{R}a$	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Такт	13	14
Вход Режим	$Y0a,$ $Y1a$	Xp
$\bar{S}a$	0	1
D	0	0
C	0	0
$\bar{R}a$	0	1

Начальные значения				
1	2	3	4	5
0	0	0	0	0

Входные значения														
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1

Рисунок 3 – Задание на моделирование триггера

Выполнение анализа правильности функционирования триггера в статическом режиме.

Таблица 5 – Эталонная реакция для D-триггера

Такты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Режим входа триггера	$Y0a$	Xp	$Y1a$	Xp	$Y0c$	$Y0c+$ C	$Y0c$	Xp	$Y1c$	$Y1c+$ C	$Y1c$	Xp
Состояние триггера	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
Q	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
\overline{Q}	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0

Такты	18	19
Режим входа триггера	$Y0a,$ $Y1a$	Xp
Состояние триггера	Н	Х
Q	1	Х
\overline{Q}	1	Х

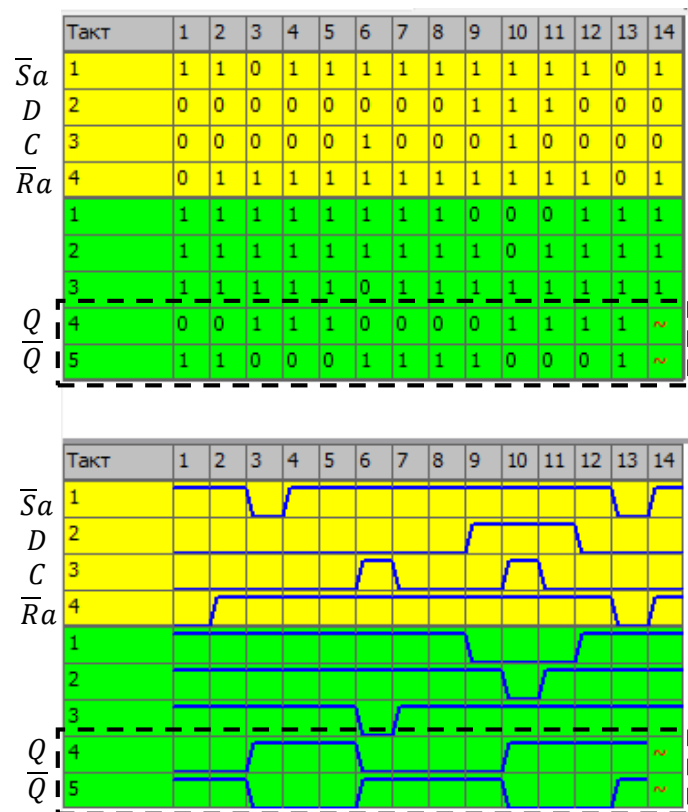


Рисунок 4 – Результаты моделирования триггера в режиме 2Т

**Выполнение синтеза и анализ правильности функционирования
схемы сравнения.**

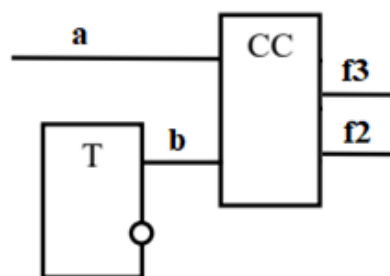


Рисунок 5 – Триггер со схемой сравнения

Таблица 6 – Таблица истинности

a	b	f2	f3
0	0	1	0
0	1	0	0
1	0	0	1
1	1	1	0

$$f2 = \overline{\overline{aQ} * \overline{aQ}}$$

$$f3 = a\overline{Q}$$

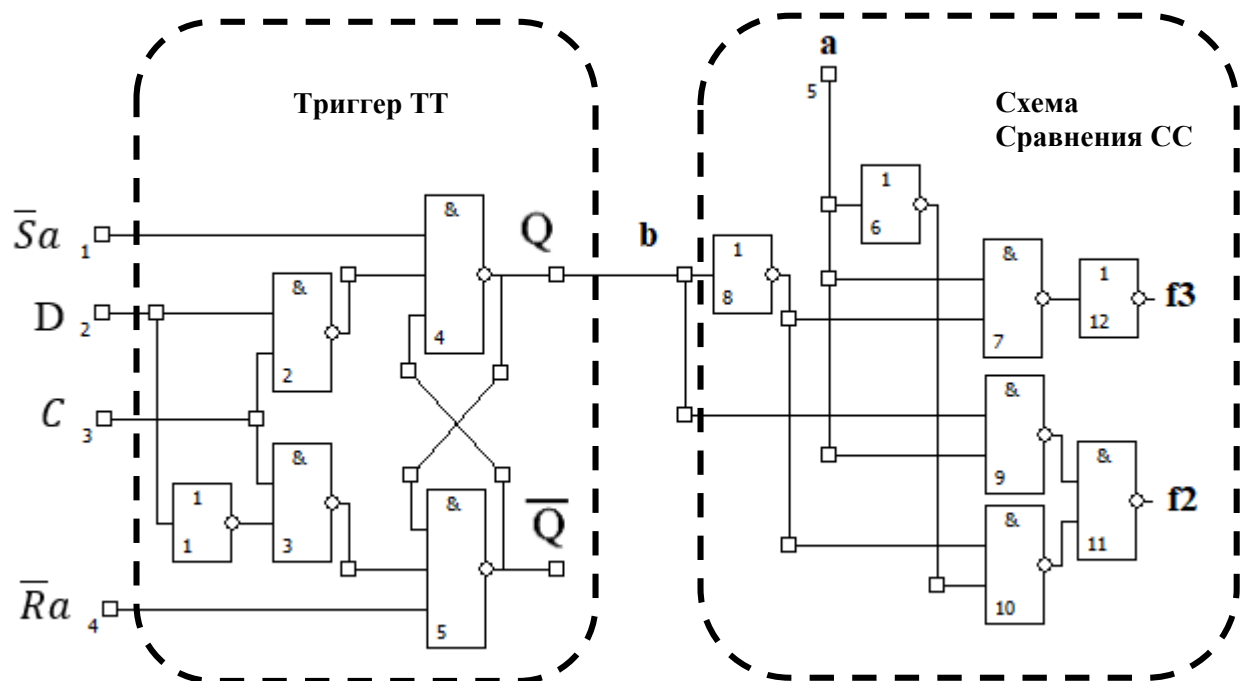


Рисунок 6 – Логическая схема триггера со схемой сравнения

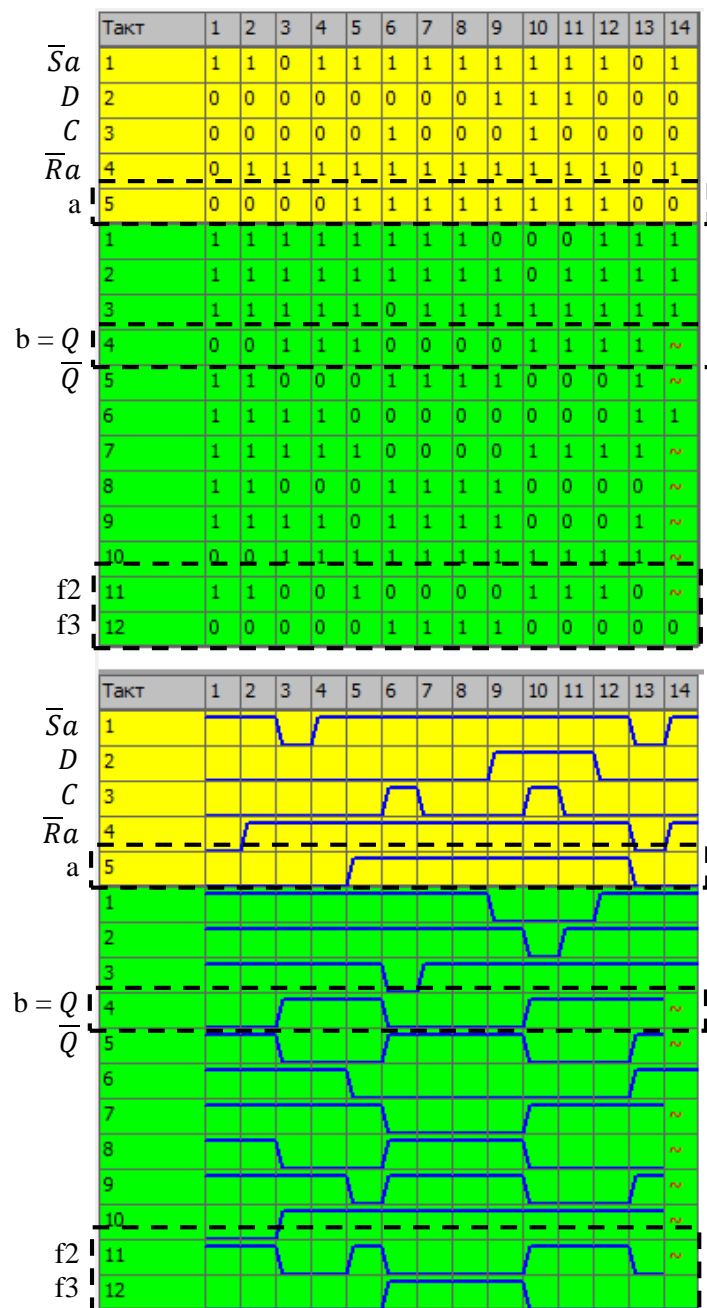


Рисунок 7 – Результаты моделирования полной логической схемы

Заключение

Сравнение эталонной последовательности для D-триггера, таблицы истинности для схемы сравнения и результата моделирования показывает, что схема в статическом режиме функционирует правильно и, следовательно, ошибки синтеза, построения и ввода схемы отсутствуют.